



## 1074 – Extended Traffic

Link: [http://www.lightoj.com/volume\\_showproblem.php?problem=1074](http://www.lightoj.com/volume_showproblem.php?problem=1074)

**Solution:**

C++: <http://ideone.com/AGs6Y0>

python: <https://ideone.com/mWEtWz>

**Tóm tắt đề:** Bài toán cho bạn danh sách các đỉnh  $n$  (điểm giao thông) và trọng số tại mỗi điểm này. Cho bạn  $m$  đường đi giao thông khác nhau. Mỗi đường này có trọng số là (điểm đến – điểm đi)<sup>3</sup>

Sau đó đề cho bạn  $q$  (truy vấn) là danh sách các đỉnh cần tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến các đỉnh này. Nhiệm vụ của bạn là tìm đường đi ngắn nhất.

### Input

Dòng đầu tiên chứa số  $T$  ( $T \leq 50$ ). Là số lượng bộ test. Mỗi bộ test chứa các thông tin như sau:

Dòng đầu chứa số  $n$  là số lượng các cụm giao thông ( $1 < n \leq 200$ ).

Dòng tiếp theo lần lượt là  $n$  số, đại diện cho sự “bận rộn” của nút giao thông từ  $1 \rightarrow n$ . Các số này là số nguyên dương  $\leq 20$ .

Dòng tiếp theo là số  $m$  là số lượng đường trong thành phố.

$m$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 2 số là đường đi từ đỉnh nguồn đến đỉnh đích.

Dòng tiếp theo chứa số  $q$  là số lượng truy vấn,  $q$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa một số là đỉnh mà bạn cần tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến đỉnh đó.

### Output

Với mỗi truy vấn bạn sẽ in ra được đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến đỉnh đó. Nếu chi phí nhỏ hơn 3 thì bạn in ra “?”.

|            |         |
|------------|---------|
| 2          | Case 1: |
| 5          | 3 4     |
| 6 7 8 9 10 | Case 2: |
| 6          | ?       |

|       |  |
|-------|--|
| 1 2   |  |
| 2 3   |  |
| 3 4   |  |
| 1 5   |  |
| 5 4   |  |
| 4 5   |  |
| 2     |  |
| 4     |  |
| 5     |  |
| 2     |  |
| 10 10 |  |
| 1     |  |
| 1 2   |  |
| 1     |  |
| 2     |  |

Giải thích:

Có 2 bộ testcase. Bộ thứ nhất gồm các thông tin:

Có 5 điểm giao thông, lần lượt có các trọng số là 6, 7, 8, 9, 10.

Có 6 đường đi, lần lượt là (1, 2), (2, 3), (3, 4), (1, 5), (5, 4), (4, 5).

Có 2 truy vấn cần tìm đường đi từ đỉnh 1 đến đỉnh 4 và từ đỉnh 1 đến đỉnh 5.

Tương tự bộ testcase thứ 2 bạn có thể suy luận như testcase số 1.

**Hướng dẫn giải:** Đề không cho trọng số mỗi cạnh. Bạn phải dùng trọng số tại mỗi điểm để tìm trọng số cho mỗi cạnh bằng công thức (điểm đến – điểm đi)<sup>3</sup>. Sau khi tìm trọng số xong dùng Bellman-Ford để tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến các truy vấn.

**Độ phức tạp:**  $O(V \cdot E)$  – bằng độ phức tạp của Bellman-Ford.

Big-O Coding